

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-128608

(43)公開日 平成10年(1998)5月19日

(51)Int.Cl.⁶

B 2 3 B 41/12

識別記号

F I

B 2 3 B 41/12

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平8-290599

(22)出願日 平成8年(1996)10月31日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 神阪 知己

埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエ
ンジニアリング株式会社内

(72)発明者 小沢 晃

埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエ
ンジニアリング株式会社内

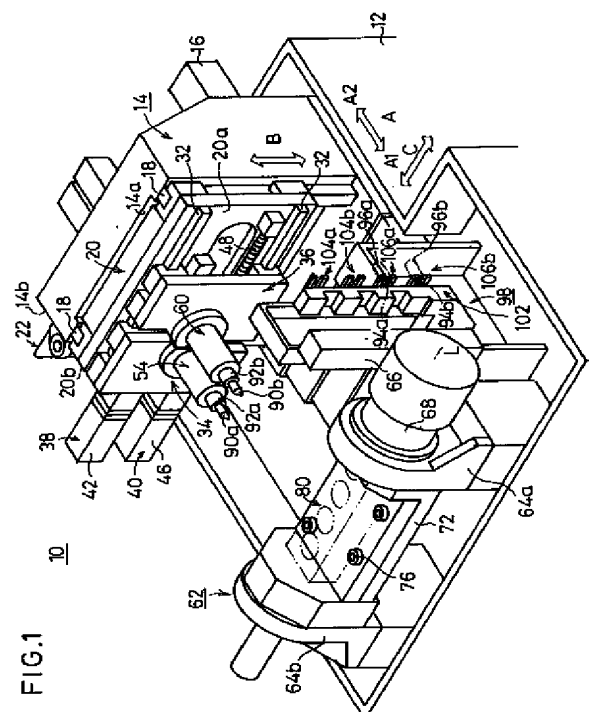
(74)代理人 弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

(54)【発明の名称】 バルブ孔の加工装置

(57)【要約】

【課題】設備全体を有効に小型化するとともに、省スペース化およびコストの削減を容易に遂行可能にする。

【解決手段】可動コラム14に鉛直方向に進退自在に昇降テーブル20が支持され、この昇降テーブル20に第1および第2可動テーブル34、36が水平方向に進退自在に配設される。第1および第2可動テーブル34、36には、第1および第2スピンドルユニット54、60が固設され、この第1および第2スピンドルユニット54、60に第1工具90a、90bと第2工具94a、94bとを交互に装着するための工具交換ユニット98が配置される。第1および第2スピンドルユニット54、60に対向し、シリンダヘッド80を任意の角度に傾斜して保持自在な旋回ユニット62が設けられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンを構成するシリンダヘッドのバルブ孔に対して水平方向に進退自在な可動コラムと、前記可動コラムの前面に支持されて鉛直方向に進退自在な昇降テーブルと、前記昇降テーブルの前面に水平方向に指向して設けられたガイドレールに沿って変位自在に支持される第1可動テーブルと、前記ガイドレールに沿って変位自在に支持されるとともに、前記第1可動テーブルに対して相対的に変位可能な第2可動テーブルと、前記第1および第2可動テーブルに固設される第1および第2スピンドルユニットと、前記第1および第2スピンドルユニットに対向して設けられ、前記シリンダヘッドのシリンダ配列方向に平行旋回軸を有し、該シリンダヘッドを任意の角度に傾斜させた状態で保持自在な旋回ユニットと、前記第1および第2スピンドルユニットに装着された第1工具で前記シリンダヘッドの一方のバルブ孔を加工した後、該シリンダヘッドの他方のバルブ孔を加工するための第2工具を前記第1工具と自動的に交換自在な工具交換ユニットと、を備えることを特徴とするバルブ孔の加工装置。

【請求項2】 請求項1記載の加工装置において、前記昇降テーブルの駆動源は、前記可動コラムの一方の側面に設けられることを特徴とするバルブ孔の加工装置。

【請求項3】 請求項1記載の加工装置において、前記第1および第2可動テーブルの駆動源は、前記昇降テーブルの一方の側面に設けられることを特徴とするバルブ孔の加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、エンジンを構成するシリンダヘッドのバルブ孔を加工するためのバルブ孔の加工装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般的に、エンジンを構成するシリンダヘッドには、吸気バルブおよび排気バルブを取り付けるための複数のバルブ孔が相互に所定の傾斜角度を有して設けられている。このため、シリンダヘッドの加工を行う際、加工方向の異なる複数のバルブ孔に対するリーマ加工等の加工作業が相当に煩雑化するという不具合があった。

【0003】 そこで、例えば、特公平2-29467号公報に開示されているように、吸気側の第1のバルブ孔を加工するための第1のバルブ孔加工装置と、排気側の第2のバルブ孔を加工するための第2のバルブ孔加工装置と、前記第1のバルブ孔加工装置と前記第2のバルブ孔加工装置との間に配置されるワーク反転用ターンテーブルと、該第1のバルブ孔加工装置から該第2のバルブ

孔加工装置にワークを搬送するためのワーク搬送装置とを備えた加工装置が知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の従来技術では、第1のバルブ孔加工装置とターンテーブルと第2のバルブ孔加工装置とがワーク搬送方向に向かって直列的に配設されている。従って、設備全体の占有スペースが相当に広くなるという問題が指摘されている。

【0005】 しかも、第1のバルブ孔と第2のバルブ孔とを加工するために、2台のバルブ孔加工装置が必要であり、各バルブ孔加工装置には、それぞれ2つの加工ヘッドが装着されている。これにより、加工ヘッドは、全体として4軸を有することになり、軸数が多くなって設備の大型化および設備費の高騰が惹起されるという問題がある。

【0006】 本発明は、この種の問題を解決するものであり、設備全体を有効に小型化するとともに、省スペース化およびコストの削減が容易に遂行可能なバルブ孔の加工装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 前記の課題を解決するために、本発明は、エンジンを構成するシリンダヘッドのバルブ孔に対して水平方向に進退自在な可動コラムに、昇降および水平移動可能な第1および第2スピンドルユニットが設けられるとともに、前記第1および第2スピンドルユニットには、前記シリンダヘッドのそれぞれのバルブ孔を加工するための第1工具と第2工具とが工具交換ユニットを介して交換自在に装着される。

【0008】 そこで、まず、第1および第2スピンドルユニットに第1工具が装着された状態で、シリンダヘッドが旋回ユニットを介して所定の角度に傾斜して保持される。すなわち、シリンダヘッドの一方のバルブ孔が、第1工具の軸方向に向かって配置される。そして、第1および第2スピンドルユニットの作用下に、第1工具を介してシリンダヘッドの一方のバルブ孔に所定の加工が施される。

【0009】 次いで、第1および第2スピンドルユニットには、工具交換ユニットを介して第1工具に代えて第2工具が装着される。一方、旋回ユニットの旋回作用下に、シリンダヘッドが所定の角度に傾斜して保持され、このシリンダヘッドの他方のバルブ孔が第2工具の軸方向に向かって配置される。その後、第1および第2スピンドルユニットの作用下に、第2工具を介してシリンダヘッドの他方のバルブ孔に所望の加工が施される。

【0010】 従って、シリンダヘッドを一旦旋回ユニットに装着した状態で、このシリンダヘッドの全てのバルブ孔に対して所定の加工を行うことができるとともに、第1および第2スピンドルユニットの2軸のみで対応することが可能になる。これにより、設備全体を一挙に小

型化かつ簡素化することができ、省スペース化およびコストの削減が容易に図られる。

【0011】さらに、昇降テーブルの駆動源は、可動コラムの一方の側面に設けられ、また、第1および第2可動テーブルの駆動源は、前記昇降テーブルの一方の側面に設けられる。このため、装置全体を一層小型化することが可能になる。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施形態に係るバルブ孔の加工装置10の概略斜視説明図であり、図2は前記加工装置10の平面説明図であり、図3は前記加工装置10の側面説明図であり、図4は前記加工装置10の正面説明図である。

【0013】加工装置10は基台12を備え、この基台12上に水平方向（矢印A方向）に進退自在な可動コラム14が配設される。基台12の側部に第1駆動モータ16が矢印A1方向に指向して固着され、この第1駆動モータ16は、図示しないボールねじ手段を介して可動コラム14に係合する。可動コラム14の前面14aには、鉛直方向（矢印B方向）に指向して一対のガイドレール18が設けられ、このガイドレール18には、昇降テーブル20が昇降手段22を介して昇降自在に支持される。

【0014】図3に示すように、昇降手段22は、可動コラム14の一方の側面14bに設けられる第2駆動モータ24を備え、この第2駆動モータ24から下方に延在する回転軸24aに、ベルト・プーリ手段26を介してボールねじ28に係合する。このボールねじ28は、鉛直方向に指向して可動コラム14の側面14bに回転自在に支持される。

【0015】昇降テーブル20は、ボールねじ28が螺合するナット部30をその一端部側に有するとともに、この昇降テーブル20の前面20aには、水平方向（矢印A方向に交差する矢印C方向）に延在して上下一対のガイドレール32が設けられる。この前面20aには、ガイドレール32を介して第1および第2可動テーブル34、36がそれぞれ第1および第2駆動手段38、40を介して個別に変位可能に支持される。

【0016】図4および図5に示すように、第1駆動手段38は、昇降テーブル20の一方の側面20bに固着される第3駆動モータ42を有し、この第3駆動モータ42の回転駆動軸42aに矢印C方向に延在するボールねじ44が連結される。このボールねじ44の端部は、昇降テーブル20の前面20aに回転自在に支持されている。

【0017】第2駆動手段40も同様に、昇降テーブル20の側面20bに固着される第4駆動モータ46を有し、この第4駆動モータ46の回転駆動軸46aに矢印C方向に延在するボールねじ48が連結される。ボールねじ48の端部は、昇降テーブル20の前面20aに支

持されるとともに、このボールねじ48は、ボールねじ44よりも長尺に構成されている。

【0018】第1可動テーブル34の一方の面（裏面）上には、図5に示すように、ガイドレール32に係合する一対のガイド部50が上下に設けられ、上方のガイド部50に近接してボールねじ44に螺合するナット部52が固着される。第1可動テーブル34の他方の面（前面）に第1スピンドルユニット54が設けられ、この第1スピンドルユニット54には、後述する第1および第2工具ホルダが着脱自在である。

【0019】第2可動テーブル36は、第1可動テーブル34と同様に構成されており、その一方の面には、ガイドレール32に係合するガイド部56が上下に設けられるとともに、下方のガイド部56に近接してボールねじ48に螺合するナット部58が固着される。第2可動テーブル36の他方の面には、第2スピンドルユニット60が設けられ、この第2スピンドルユニット60には、後述する第1および第2工具ホルダが着脱自在である。

【0020】基台12上には、第1および第2スピンドルユニット54、60に対向して旋回ユニット62が設けられる。図1、図2および図4に示すように、旋回ユニット62は、基台12上に所定間隔離間して設けられる支持台64a、64bを備え、この支持台64aには、旋回モータ66がギヤボックス68を介して装着される。旋回モータ66は、鉛直下方向に指向しており、この旋回モータ66の回転がギヤボックス68内のギヤトレイン（図示せず）を介して水平軸を有する回転軸70に伝達される。回転軸70は、ワーク載置台72の一端に設けられるとともに、このワーク載置台72の他端に回転軸74が設けられ、この回転軸70、74が支持台64a、64bに回転自在に支持される。

【0021】ワーク載置台72には、エンジンを構成するシリンダヘッド80を位置決め保持するためのロック手段76が設けられる。図6に示すように、シリンダヘッド80は4気筒16バルブのエンジンを構成しており、各燃焼室（シリンダ）82a～82dに対応して吸気側バルブ孔84a～84hと排気側バルブ孔86a～86hとが設けられる。

【0022】旋回ユニット62と可動コラム14の間には、シリンダヘッド80の吸気側バルブ孔84a～84hの加工（例えばリーマ加工）を行うための第1工具90a、90bを有した第1工具ホルダ92a、92bと、前記シリンダヘッド80の排気側バルブ孔86a～86hの加工（例えばリーマ加工）を行うための第2工具94a、94bを設けた第2工具ホルダ96a、96bとを、第1および第2スピンドルユニット54、60に対して交換自在な工具交換ユニット98が配設される。

【0023】図7および図8に示すように、工具交換ユ

ニット98は、取付台99上に矢印A方向に指向して固着されるモータ100を有し、このモータ100の回転駆動軸100aにボルト101を介して旋回アーム102の一端部が固着される。旋回アーム102の一端部に円弧状ガイド溝102aが形成されるとともに、取付台99にこのガイド溝102aに嵌合するガイドピン103が固定される。旋回アーム102は、ガイド溝102aとガイドピン103との案内作用下に揺動角度範囲が、図7中、実線の位置から二点鎖線の位置に規制されている。

【0024】旋回アーム102の他端側には、それぞれ第1および第2スピンドルユニット54、60の離間間隔に対応して第1把持手段104a、104bと第2把持手段106a、106bとが設けられる。第1把持手段104aは、支点108a、108bを介して開閉自在な爪部材110a、110bを有し、この爪部材110a、110bの一端側で第1工具ホルダ92aを把持する。爪部材110a、110bの他端側に係合された図示しない駆動部材により前記爪部材110a、110bの開閉動作が行われるとともに、その他端側には、該爪部材110a、110bを、常時、閉方向に付勢するためのコイルスプリング（図示せず）が配設されている。

【0025】第1把持手段104bは、第1工具ホルダ92bを把持自在であり、第2把持手段106a、106bはそれぞれ第2工具ホルダ96a、96bを把持自在である。これらの構成は第1把持手段104aと同様であるため、その詳細な説明は省略する。

【0026】このように構成される加工装置10の動作について、以下に説明する。

【0027】まず、第1および第2スピンドルユニット54、60には、予め第1工具ホルダ92a、92bが装着されており、シリンダヘッド80は、旋回ユニット62の回転軸Lに沿って各燃焼室82a～82dが配列するようにロック手段76を介してワーク載置台72上に位置決め保持されている。

【0028】そこで、旋回ユニット62を構成する旋回モータ66が駆動され、ギヤボックス68内の図示しないギヤトレンを介して回転軸70が支持台64aに対して回転する。この回転軸70は、ワーク載置台72の一端に設けられており、前記ワーク載置台72が支持台64a、64bに支持された状態で傾斜する。そして、ワーク載置台72に保持されているシリンダヘッド80の吸気側バルブ孔84a～84hが水平方向（矢印A方向）に配置される位置で、旋回モータ66の駆動が停止される。

【0029】一方、第1および第2スピンドルユニット54、60側では、昇降手段22を構成する第2駆動モータ24が駆動され、ベルト・プーリ手段26を介してボールねじ28が回転する。このため、ボールねじ28

が螺合するナット部30を介して昇降テーブル20が矢印B方向に変位し、第1および第2スピンドルユニット54、60に装着されている第1工具90a、90bは、シリンダヘッド80の吸気側バルブ孔84a～84hの高さに対応して位置決めされる。

【0030】さらに、図5に示すように、第1および第2駆動手段38、40が駆動され、第3駆動モータ42を介してボールねじ44が回転し、このボールねじ44に係合するナット部52を介して第1可動テーブル34が矢印C方向に変位する。第1可動テーブル34と一体的に第1工具90aが矢印C方向に移動し、この第1工具90aがシリンダヘッド80の吸気側バルブ孔84aに対応する位置に配置される。また、第4駆動モータ46を介してボールねじ48が回転し、このボールねじ48に係合するナット部58を介して第2可動テーブル36が矢印C方向に移動する。そして、第2可動テーブル36の第2スピンドルユニット60に装着された第1工具90bが、吸気側バルブ孔84eに対応する位置に配置される。

【0031】この状態で、第1駆動モータ16が駆動され、可動コラム14が図示しないボールねじ手段を介して矢印A1方向に移動されながら、第1および第2スピンドルユニット54、60が駆動される。これにより、第1工具ホルダ92a、92bと一体的に第1工具90a、90bが回転され、シリンダヘッド80の吸気側バルブ孔84a、84eに所定の加工が施される。

【0032】吸気側バルブ孔84a、84eの加工が終了した後、第1駆動モータ16が逆方向に駆動されて可動コラム14が矢印A2方向に移動する。一方、第1および第2駆動手段38、40が駆動され、第1および第2可動テーブル34、36が矢印C方向に移動して第1工具90a、90bが吸気側バルブ孔84b、84fに対応して配置される。

【0033】次いで、第1駆動モータ16を介して可動コラム14が矢印A1方向に移動することにより、第1工具90a、90bの回転作用下に吸気側バルブ孔84b、84fに所定の加工が行われる。同様に、第1および第2可動テーブル34、36は、矢印C方向に、順次、移動して位置決めされ、第1工具90a、90bを介して吸気側バルブ孔84c、84gの加工と吸気側バルブ孔84d、84hの加工とが順次遂行される。

【0034】吸気側バルブ孔84a～84hの加工が全て終了した後、旋回ユニット62を構成する旋回モータ66が駆動され、ワーク載置台72が所定の角度だけ旋回される。このため、シリンダヘッド80の排気側バルブ孔86a～86hが、水平方向（矢印A方向）に指向して配置される。

【0035】第1および第2スピンドルユニット54、60では、工具交換ユニット98を介して第1工具ホルダ92a、92bの取り外し作業と第2工具ホルダ96

a、96bの装着作業が行われる。すなわち、工具交換ユニット98を構成するモータ100が駆動され、旋回アーム102が、図7中、二点鎖線の位置から実線の位置に旋回される。第1および第2スピンドルユニット54、60に装着された第1工具ホルダ92a、92bは、旋回アーム102に設けられている第1把持手段104a、104bに対応して配置されている。

【0036】そこで、第1駆動モータ16を介して可動コラム14が矢印A1方向に移動することにより、この第1および第2スピンドルユニット54、60に装着された第1工具ホルダ92a、92bが前記第1把持手段104a、104bに把持される。次に、可動コラム14が、一旦矢印A2方向に移動し、第1工具ホルダ92a、92bを第1および第2スピンドルユニット54、60から離脱する。

【0037】さらに、第1および第2駆動手段38、40が駆動され、第1および第2スピンドルユニット54、60が旋回アーム102の第2把持手段106a、106bに把持されている第2工具ホルダ96a、96bに対し同軸上に配置される。この状態で、可動コラム14が矢印A1方向に移動して第1および第2スピンドルユニット54、60に第2工具ホルダ96a、96bを装着し、第2把持手段106a、106bを開放状態に維持した状態で前記可動コラム14が矢印A2方向に移動する。これにより、第1および第2スピンドルユニット54、60には、第2工具ホルダ96a、96bが装着される。

【0038】一方、工具交換ユニット98を構成するモータ100が駆動され、旋回アーム102が水平姿勢から垂直姿勢(図7中、実線の位置から二点鎖線の位置)に配置される。

【0039】第1および第2スピンドルユニット54、60は、まず、シリンダヘッド80の排気側バルブ孔86a、86eに対応して配置される。その際、旋回軸Lに対する排気側バルブ孔86a～86hのオフセット量に応じて、昇降テーブル20が矢印B方向に位置調整される。そこで、吸気側バルブ孔84a～84hの加工と同様に、第2工具94a、94bを介して排気側バルブ孔86a、86eと、排気側バルブ孔86b、86fと、排気側バルブ孔86c、86gと、排気側バルブ孔86d、86hとに、順次、所定の加工が行われる。

【0040】この場合、本実施形態では、第1および第2スピンドルユニット54、60に装着されている第1工具90a、90bでシリンダヘッド80の吸気側バルブ孔84a～84hに所定の加工を施した後、工具交換ユニット98を介してこの第1工具90a、90bを第2工具94a、94bと自動的に交換する。一方、シリンダヘッド80を旋回ユニット62の作用下に所定の角度だけ傾斜させた状態で、第2工具94a、94bを介して排気側バルブ孔86a～86hに所定の加工を行

う。

【0041】これにより、第1および第2スピンドルユニット54、60の2軸のみで、シリンダヘッド80の全ての加工部位である吸気側バルブ孔84a～84hおよび排気側バルブ孔86a～86hに所定の加工を施することができる。従って、シリンダヘッド80の加工作業が効率的に遂行されるとともに、吸気側バルブ孔84a～84hと排気側バルブ孔86a～86hを個別の4軸加工ヘッドで加工する従来の装置に比べ、加工装置10全体の構成が一挙に小型化かつ簡素化される。

【0042】しかも、シリンダヘッド80は、旋回ユニット62を構成するワーク載置台72に一旦位置決め保持された状態で、全ての加工部位である吸気側バルブ孔84a～84hおよび排気側バルブ孔86a～86hの加工作業が遂行される。

【0043】従って、本実施形態では、作業場内の省スペース化が有効に図られるとともに、加工装置10の製造費が大幅に削減されるという効果が得られる。

【0044】さらに、昇降テーブル20を矢印B方向に変位させるための昇降手段22が可動コラム14の側面14bに設けられるとともに、第1および第2可動テーブル34、36を変位させるための第1および第2駆動手段38、40が前記昇降テーブル20の側面20bに設けられている。このため、加工装置10は、特にその上下方向に低く構成することができ、前記加工装置10全体を一層小型化することが可能になる。

【0045】

【発明の効果】以上のように、本発明に係るバルブ孔の加工装置では、第1および第2スピンドルユニットに、工具交換ユニットを介して第1および第2工具を交互に装着するとともに、シリンダヘッドを旋回ユニットに一旦装着した状態で、このシリンダヘッドの全てのバルブ孔に所定の加工を行うことができる。これにより、加工装置全体を一挙に小型化かつ簡素化することが可能になるとともに、省スペース化およびコストの大幅な削減が容易に遂行される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る加工装置の概略斜視説明図である。

【図2】前記加工装置の平面説明図である。

【図3】前記加工装置の側面説明図である。

【図4】前記加工装置の正面説明図である。

【図5】前記加工装置を構成する第1および第2可動テーブルの正面説明図である。

【図6】シリンダヘッドの平面説明図である。

【図7】前記加工装置を構成する工具交換ユニットの動作説明図である。

【図8】前記工具交換ユニットの一部断面側面説明図である。

【符号の説明】

10…加工装置

14…可動コラ

80…シリンダヘッド
…燃焼室

82a、82b

16、24、42、46…駆動モータ

20…昇降テー

84a～84h…吸気側バルブ孔

86a～86h

22…昇降手段
動テーブル

34、36…可

90a、90b、94a、94b…工具

38、40…駆動手段
ピンドルユニット

54、60…ス

92a、92b、96a、96b…工具ホルダ

98…工具交換ユニット

62…旋回ユニット

66…旋回モー

102…旋回アーム

104a、104b、106a、106b…把持手段

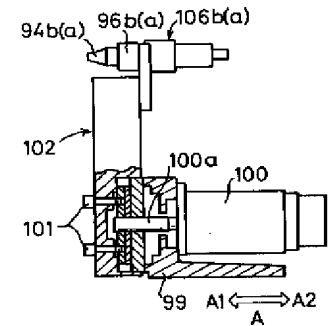
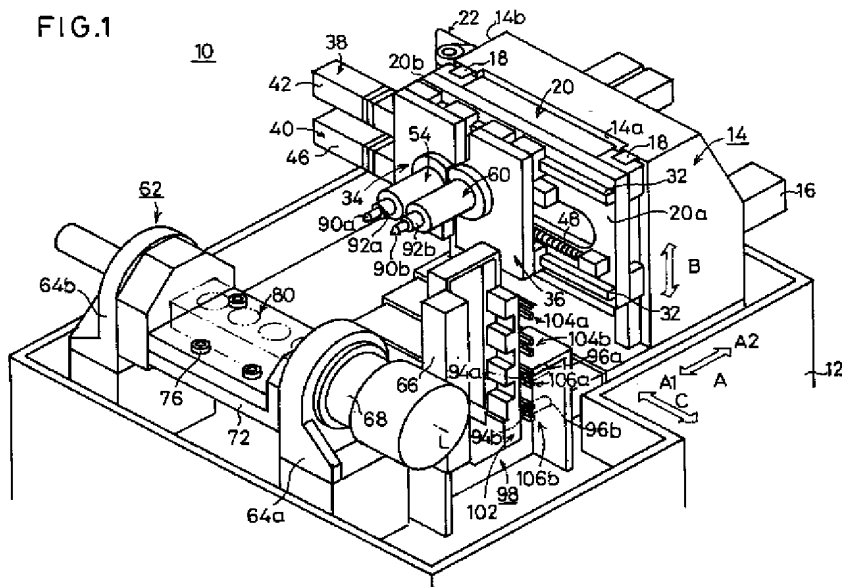
10

【図1】

【図8】

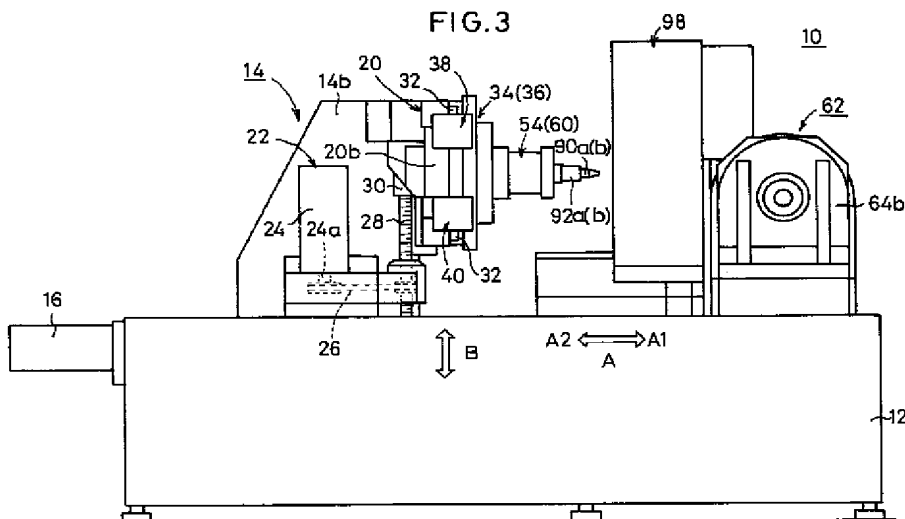
FIG.1

FIG.8



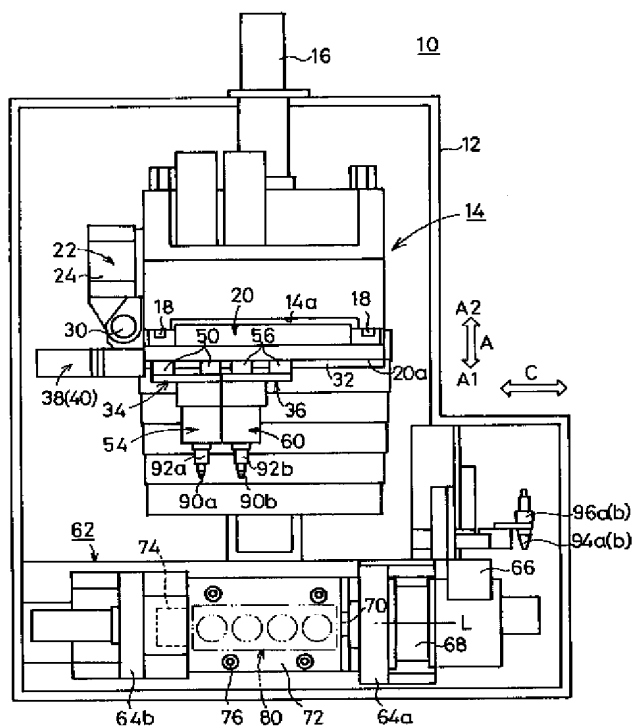
【図3】

FIG.3



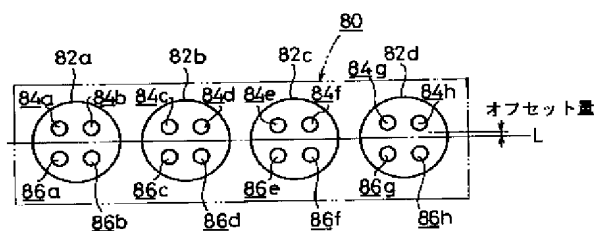
【図2】

FIG.2



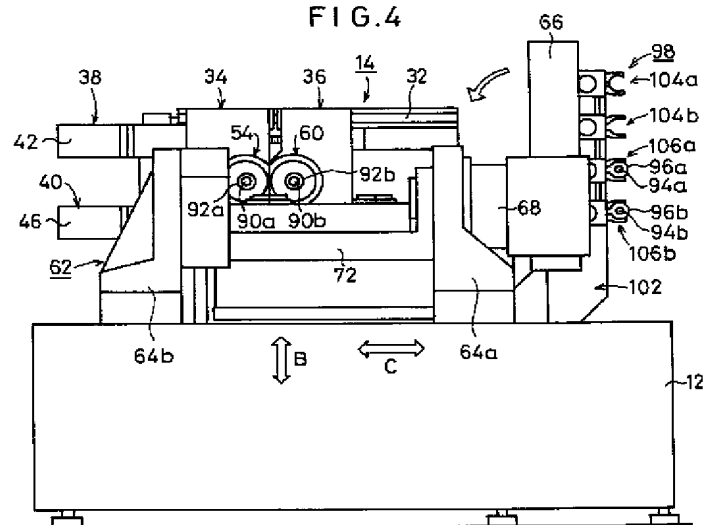
【図6】

FIG.6



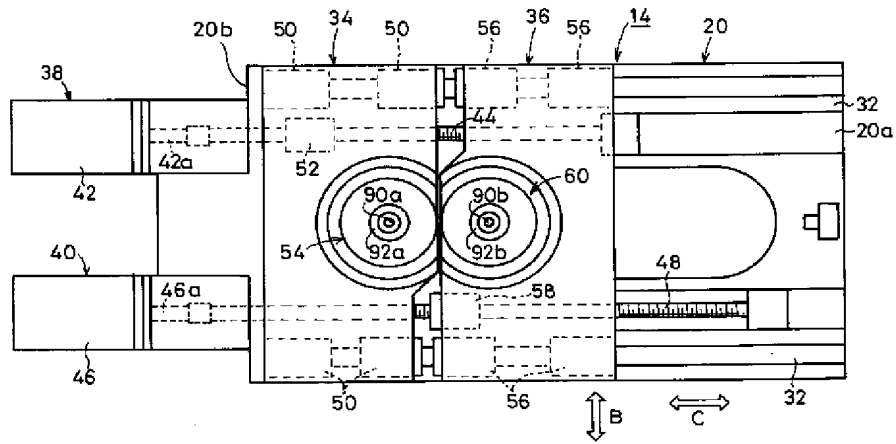
【図4】

FIG.4



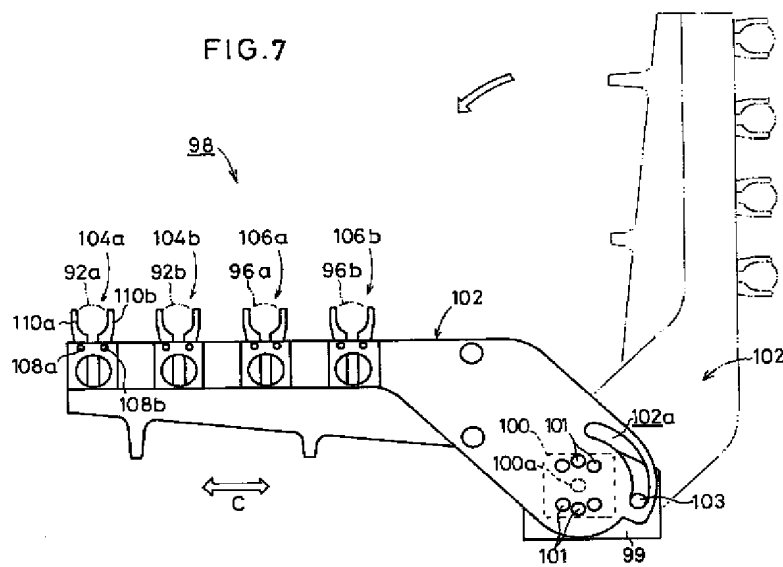
【図5】

FIG.5



【図7】

FIG.7



PAT-NO: JP410128608A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10128608 A
TITLE: WORK DEVICE FOR VALVE HOLE
PUBN-DATE: May 19, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KAMISAKA, TOMOKI	
OZAWA, AKIRA	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HONDA MOTOR CO LTD	N/A

APPL-NO: JP08290599
APPL-DATE: October 31, 1996

INT-CL (IPC): B23B041/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively miniaturize an equipment total unit also easily execute saving of space and reduction of a cost.

SOLUTION: In a movable column 14, a lift table 20 is supported capable of advancing/retracting in a perpendicular direction, in this lift table 20, a first/ second movable table 34, 36 is arranged capable of advancing/retracting in a horizontal

direction. In the first/second movable table 34, 36, a first/second spindle unit 54, 60 is fixedly provided, in this first/second spindle unit 54, 60, a tool exchange unit 98 for alternately mounting a first tool 90a, 90b and a second tool 94a, 94b is arranged. Opposed to the first/second spindle unit 54, 60, a turn unit 62 capable of holding by tilting a cylinder head 80 at an arbitrary angle is provided.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO